

LES CANONS DE JEAN DE LIGNÈRES SUR LES TABLES ASTRONOMIQUES DE 1321

ÉDITION CRITIQUE, TRADUCTION ET ÉTUDE

PAR

MARIE-MADELEINE SABY-ROUSSET

PREMIÈRE PARTIE

JEAN DE LIGNÈRES ET SON ŒUVRE

CHAPITRE PREMIER

JEAN DE LIGNÈRES

Le rôle de Paris dans l'importante production astronomique des années 1320-1330 est à mettre en relation avec l'existence d'une équipe de savants liés par une préoccupation commune. Jean de Lignères en fut l'un des membres les plus actifs.

La biographie de Jean de Lignères reste très imprécise. Le seul élément sûr est qu'il était originaire de Picardie et qu'il écrivit à Paris dans les années 1320.

Toutefois, deux sources permettent peut-être d'étoffer cette information. En premier lieu, un Jean de Lignères participe, le 7 septembre 1310, à l'assassinat du clerc d'un chanoine du chapitre de Meaux, en compagnie d'un certain Jean de Murs, du père de ce dernier, Henri de Murs, et d'autres nobles ; l'affaire fut jugée par le connétable Gaucher de Châtillon et le jugement confirmé par Philippe le Bel. Des recherches récentes ont permis de relever la curieuse association de Jean de Murs et de Jean de Lignères dans cette affaire de droit commun, et de suggérer, avec beaucoup de prudence, leur identification avec les deux astronomes. Si c'est le cas, la date de naissance de Jean de Lignères, de même que celle de Jean de Murs, se situerait aux environs de 1290.

Un second document susceptible d'être mis en relation avec la biographie de Jean de Lignères figure dans le registre des comptes de la fabrique de la cathédrale de Cambrai pour la période allant du 24 juin 1348 au 23 juin 1349 : les marguilliers ont dépêché à un certain maître Jean de Lignères, habitant Amiens, un messenger pour le consulter sur la construction d'une nouvelle horloge. S'il s'agit de l'astronome parisien, ce qui paraît tout à fait possible aussi bien au regard de la chronologie que de la localisation et des compétences en astronomie requises en la matière, son existence se serait prolongée jusque vers 1350.

De ses œuvres, seul le texte des canons astronomiques que j'édite comporte une date sûre, qui figure dans la quasi totalité des manuscrits qui les contiennent : Paris, 1322. Les autres écrits de Jean de Lignères ne peuvent être datés que de façon approximative, soit d'après leur contenu, soit par l'intervention de personnages connus par ailleurs, comme le doyen de Glasgow, Robert de Florence, soit d'après la racine des tables utilisées, ou encore à partir d'une réflexion plus générale sur l'œuvre de Jean de Lignères. Ainsi, l'*Algorismus*, composé par Jean de Lignères à une date non précisée, a sans doute fait partie des textes produits pendant la période très féconde des années 1320, et avant 1322 puisque le canon 9 de la deuxième partie des canons de 1322 fait une allusion assez elliptique à une procédure de calcul (la multiplication en numération sexagésimale) qui est développée largement dans cet *Algorismus*.

CHAPITRE II

LES CANONS ASTRONOMIQUES DE 1322

Le traité astronomique de Jean de Lignères achevé en 1322 se compose de deux parties dont les chapitres sont numérotés séparément : quarante-quatre canons proposent un exposé clair sur l'astronomie du premier mobile, c'est-à-dire sur le mouvement quotidien de la voûte céleste et ce qui en découle ; quarante-six canons traitent du mouvement des planètes.

Malgré cette reprise de la numérotation, le traité a été conçu par l'auteur comme un tout. Jean de Lignères a voulu mettre à la disposition de ses lecteurs un ensemble cohérent, un *Opus astronomicum* semblable à celui d'Al-Battani ou à celui d'Azarquiel, pour lesquels il reconnaît avoir une grande admiration. L'unité du traité de 1322 est d'ailleurs attestée par des renvois faits par certains canons d'une des parties à ceux de l'autre : renvoi du canon 1 de la première partie au canon 9 de la deuxième partie ; renvois multiples du canon 35 de la deuxième partie aux canons 1, 30, 36, 43 et 44 de la première partie ; renvois du canon 36 de la deuxième partie au canon 7 de la première partie.

Bien que chaque partie se trouve souvent isolément et ait une tradition manuscrite distincte, cette unité de l'œuvre explique qu'il n'existe jamais d'explicit précisant la date et le lieu de composition après les canons du premier mobile : l'explicit qui se trouve à la fin des canons sur le mouvement des planètes est l'unique du traité. Les canons du premier mobile ont donc été produits en même temps que les canons sur le mouvement des planètes. Le manuscrit Cracovie 551 précise d'ailleurs, après les canons sur le premier mobile : *Incipiunt canones super tabulas equationum quas simul edidisse dicitur magister Johannes de Lineriis*.

On conserve un commentaire par Jean de Saxe des canons du premier mobile de Jean de Lignères, daté de 1335. Dans son introduction, l'auteur insiste sur la nature complète du traité de Jean de Lignères ; il en donne un plan en trois parties : *Opus tabularum primi mobilis*, *Opus equationum planetarum*, *Opus equationis eclipsium*. Cette tripartition du traité de Jean de Lignères, qui est en fait inexacte puisque les deuxième et troisième parties n'en font qu'une, correspond au plan du *zij* d'Al-Battani, c'est-à-dire à une œuvre comprenant un ensemble de tables astronomiques dont l'utilisation est expliquée par des canons. Aussi peut-on distinguer parmi le corpus de tables composées par Jean de Lignères des tables pour l'astronomie du premier mobile et des tables planétaires.

CHAPITRE III

LES CANONS DU PREMIER MOBILE

Les canons du premier mobile (« *Cujuslibet arcus propositi...* ») traitent du calcul des sinus, droit et verse, de la déclinaison d'un arc, des ombres, droite et verse (cotangente et tangente), des ascensions droites et obliques, et de toutes les questions d'astronomie utilisant ces notions, notamment du calcul du début des maisons célestes, du degré de médiation, de la latitude géographique. Le sinus est défini dans une division sexagésimale du rayon du cercle compté pour 60. Insérés dans cet ensemble de canons trigonométriques, mais composés peut-être plus tôt, trois canons décrivent des instruments astronomiques : ainsi faisait déjà Al-Battani.

Dans la plupart des manuscrits, les trois derniers canons sont transcrits dans un ordre fautif : le canon couramment numéroté 42 doit en réalité être le dernier canon du texte, car sinon le renvoi fait par ce canon à celui qui le précède est incompréhensible. La correction a été faite par Jean de Saxe dans ses commentaires des canons du premier mobile de 1335.

CHAPITRE IV

LES CANONS SUR LE MOUVEMENT DES PLANÈTES

Les canons sur le mouvement des planètes (« *Priores astrologi...* ») s'appliquent à des tables qui relèvent de l'astronomie dite « alphon sine ». Ils traitent de la conversion des différentes ères, puis de la détermination des coordonnées des planètes et de leurs latitudes, des conjonctions et oppositions moyennes et vraies du soleil et de la lune, des éclipses et des questions liées à la théorie des planètes comme la révolution des années ou les positions des étoiles. A ce propos, Jean de Lignères signale l'existence d'une table de 1022 étoiles vérifiées par Alphonse, mais sans préciser l'écart de leurs longitudes avec celles qu'elles occupaient au temps de Ptolémée. Enfin, en raison de l'importance de ce point pour l'exploitation des tables des équations planétaires, un canon traite de la multiplication sexagésimale.

Ces canons constituent la première étape, après le texte de Jean de Murs de 1321 intitulé *Expositio tabularum Alfonsi regis Castelle*, de la mise au point de l'astronomie remodelée à laquelle les astronomes parisiens ont donné l'auto-

rité du roi de Castille Alphonse X. On trouve dans ces canons seulement certaines des caractéristiques techniques de l'astronomie alphonisine. La référence des racines et des moyens mouvements est faite sur la neuvième sphère, et non sur la huitième. Le méridien est celui de Paris (l'auteur prend soin de le préciser à plusieurs reprises). Il n'y a pas de sexagésimalisation des angles ni des temps : les signes « physiques » sont des signes de 30°, et les tables de coordonnées moyennes sont établies par *anni collecti* et *anni expansi*. Les tables adoptent le double mouvement des auges des planètes, dont Jean de Murs avait déjà fait état dans son *Expositio* de 1321 et qui est un trait fondamental de la nouvelle astronomie. Enfin, Jean de Lignères adopte pour l'équation du soleil des valeurs différentes de celles que l'on trouve dans les Tables de Tolède ; Jean de Murs, dans son *Expositio*, pensait que c'était la conséquence de l'utilisation, pour sphère de référence, de la neuvième sphère au lieu de la huitième ; mais c'est là une erreur car le changement de la sphère de référence n'a pas d'incidence sur les équations. Dans le traité de Jean de Lignères, seule l'équation du soleil a été renouvelée, mais, bizarrement, l'équation du centre de Vénus est restée inchangée, alors qu'elle devrait être la même que celle du soleil.

CHAPITRE V

LES SOURCES DE JEAN DE LIGNÈRES

Les canons « *Cujuslibet arcus...* » reprennent, en le simplifiant, le contenu des canons d'Al-Battani portant sur le premier mobile.

L'originalité de Jean de Lignères est plus manifeste dans les canons « *Priores astrologi...* » ; outre l'élaboration d'une astronomie planétaire « alphonisine », il expose dans les canons traitant des éclipses, à côté de la technique utilisée par Al-Battani, par Azarquiel et par un certain Abraham Benthegar (dont je n'ai pu retrouver aucune autre mention), un procédé de calcul original. Jean de Lignères considère les canons d'Azarquiel et d'Abraham Benthegar comme excellents, mais il regrette que le texte du premier soit si peu répandu, appréciation assez étrange car la diffusion attestée par les manuscrits subsistants est considérable ; quant aux canons du second, Jean de Lignères ne les connaît que pour oui-dire (*ut michi videtur per ea que audivi*) parce qu'ils n'étaient pas traduits de l'hébreu.

CHAPITRE VI

PORTÉE DE L'ŒUVRE DE JEAN DE LIGNÈRES

Dans l'édition princeps des tables alphonisines (Venise, 1483), on trouve, imprimés à la fin des canons de Jean de Saxe, parmi les *membra adjuncta*, certains canons de « *Priores astrologi...* » : les canons sur la latitude des planètes et sur les figures des éclipses. D'autres canons imprimés sont extrêmement proches de ceux de Jean de Lignères, sans cependant les reproduire mot pour mot : ce sont les canons « *Eclipsis lune quantitatem et durationem invenire* », « *Latitudinem lune per tabulas invenire* », « *Habito gradu ascendente, duodecim domos celi adequare...* ». A ces exceptions près, le texte de Jean de Lignères

de 1322 n'a jamais fait l'objet d'une édition ancienne. Il ne faisait pas partie du programme d'impression établi par Regiomontanus. Ce silence de l'imprimé témoigne seulement de la désaffection qu'a connue l'œuvre de Jean de Lignères à la fin du Moyen Age. En revanche, un certain nombre d'éléments atteste sa faveur aux XIV^e et XV^e siècles. La diffusion des canons du premier mobile fut considérable, à en juger par le nombre de manuscrits conservés ; elle est plus modeste pour les canons planétaires. Les anciens astronomes qui ont fait œuvre d'historiens de l'astronomie se sont intéressés à ce texte : il figure dans le manuscrit Paris, lat. 7281, recueil de textes réunis par un amateur du XV^e siècle ; Symon de Phares le cite dans son *Recueil des plus célèbres astrologues...* Et surtout le témoignage le plus significatif de l'enthousiasme avec lequel l'œuvre fut accueillie, figure dans l'introduction du commentaire des canons de Jean de Lignères sur le premier mobile que rédigea Jean de Saxe.

DEUXIÈME PARTIE

LA TRADITION MANUSCRITE DES CANONS ASTRONOMIQUES DE JEAN DE LIGNÈRES

CHAPITRE PREMIER

LES MANUSCRITS

J'ai recensé quarante-cinq manuscrits contenant soit la totalité du texte, soit seulement les canons « *Cujuslibet arcus...* » (huit manuscrits au moins, dans la mesure où les catalogues de manuscrits étaient suffisamment précis), soit uniquement ceux qui concernent le mouvement des planètes (sept manuscrits au moins).

Il a fallu effectuer un choix parmi ces manuscrits dont beaucoup ne présentent que quelques canons. Les universitaires du XV^e siècle ont traité le texte avec un esprit très pratique et assez critique ; connaissant bien la matière de ce qu'ils copiaient, ils n'ont pas hésité à supprimer les canons qui leur étaient inutiles ou à apporter des corrections au texte lui-même.

Le même choix a été observé pour les tables astronomiques : on ne trouve pas toujours, comme la logique le voudrait, les canons accompagnés des tables astronomiques correspondantes. Les copistes ont souvent composé les lots de tables qui répondaient à leurs besoins, en négligeant certaines d'entre elles ou au contraire en enrichissant leurs recueils d'additions ou d'emprunts.

Cette situation rend difficile l'établissement de la liste des tables qui faisaient effectivement partie de l'œuvre de Jean de Lignères. Je n'ai retrouvé que deux manuscrits qui offrent un ensemble de tables de Jean de Lignères pré-

cisé par la présence d'un titre et d'un explicite : Wolfenbüttel 2401 et Bâle F II 7 ; ils ne comportent pourtant aucune table d'équations.

Face à ces caractéristiques propres à la tradition de ce type de texte scientifique, j'ai donné la préférence, pour asseoir mon édition, aux manuscrits qui présentaient le groupement complet des canons et des tables ; j'ai pris aussi en compte la date de la transcription de la copie, pour les manuscrits du XIV^e siècle, et la provenance des manuscrits des grandes universités du XV^e siècle, Paris, Erfurt et Cracovie.

J'ai choisi pour manuscrit de base le manuscrit Erfurt F 377 qui est tout particulièrement intéressant : les canons de Jean de Lignères, complets des deux parties, auraient été copiés, en 1323, par *Johannes de Danecowe* à Paris. Or, au témoignage de l'explicit de plusieurs manuscrits (notamment, Wolfenbüttel 2401, Paris lat. 7329), on sait que *Johannes de Danecowe* et *Johannes de Saxonia* ne sont qu'une seule et même personne. Ce manuscrit comporte également un ensemble de tables et de nombreuses notes dans les marges, essentiellement pour les canons du premier mobile.

Outre la date de transcription des canons de Jean de Lignères, très proche de celle de la composition du texte, ce manuscrit atteste d'autres relations privilégiées avec les milieux scientifiques parisiens dans les années 1320 : il conserve un texte assez rare de Jean de Murs, la dissertation sur la mer d'airain, qu'un manuscrit de la Bibliothèque de Bruges date de décembre 1324 ; il contient d'autre part, l'*Arbor Boetii* également de Jean de Murs, qu'un manuscrit de la Bibliothèque nationale date de 1324, à la Sorbonne. Ces textes suivent immédiatement le traité de Jean de Lignères ; ils sont transcrits dans une écriture cursive qui est sans doute de la même main que celle qui a rédigé les notes sur les canons du premier mobile. On peut penser que Jean de Saxe, ayant copié le texte de Jean de Lignères en 1323, a complété son manuscrit l'année suivante en y ajoutant les notes marginales, les deux textes de 1324, la *Tabula tabularum* écrite par Jean de Murs en 1321, l'*Algorismus* de Jean de Lignères, qui date sans doute de ces mêmes années, et les tables astronomiques de Jean de Lignères auxquelles étaient destinés les canons. Ce serait une hypothèse très séduisante de faire de ce Jean de *Danecowe*, alias Jean de Saxe, au moment où il copie le manuscrit d'Erfurt, un étudiant très proche de ses maîtres, Jean de Murs et Jean de Lignères.

CHAPITRE II

LES MANUSCRITS UTILISÉS POUR L'ÉDITION

L'édition est fondée, pour l'ensemble du texte, sur le manuscrit Erfurt F 377. Il a toutefois été corrigé, lorsqu'il n'était pas satisfaisant du point de vue scientifique, à l'aide des manuscrits suivants.

Première partie. — Le manuscrit Erfurt F 377 étant souvent en mauvais état et de ce fait difficile à déchiffrer, j'ai eu recours, pour la première partie, aux manuscrits Erfurt Q 376 et Q 366, qui lui sont certainement liés. Le premier a été copié en juin 1349 ; l'écriture semble être de la même main que celle du manuscrit Paris nouv. acq. lat. 625, que des travaux récents identifient comme étant celle de Thémon Juif. Le second date du milieu du XIV^e siècle ; il comporte les mêmes notes marginales que le manuscrit Erfurt F 377.

Les manuscrits du XV^e siècle utilisés sont Cracovie 551 (ca 1388), Catane 85, Bâle F II 7 (daté de 1432).

Deuxième partie. — Pour la deuxième partie, je me suis servi des mêmes manuscrits (sauf Erfurt Q 376 et Bâle F II 7) ; le manuscrit lat. 7281 (XV^e siècle) a été retenu.

Sur quelques points délicats, tels que la forme exacte des renvois internes, j'ai consulté les manuscrits conservés à la Bibliothèque nationale de manière systématique. J'ai également tenu compte, dans l'apparat critique, de la version imprimée des canons sur la figure des éclipses qui figure dans l'édition princeps des *Tables alphonsines* (Venise, 1483). Enfin, j'ai donné les variantes des deux exemplaires du canon « *Arcum equinoctialem...* » dont les copistes des manuscrits d'Erfurt F 377 et Q 366 ont répété la transcription.

CHAPITRE III

LES PRINCIPES D'ÉDITION

Le texte est celui du manuscrit Erfurt F 377, complété, lorsqu'il n'était pas satisfaisant du point de vue scientifique, par les autres manuscrits. Il est arrivé exceptionnellement que j'aie à apporter une correction personnelle ; on en trouve toujours la trace dans l'apparat critique.

L'apparat critique ne comporte que les variantes significatives : je n'ai, volontairement, pas attaché d'importance aux variantes de l'orthographe, de l'ordre des mots, aux additions ou suppressions de mots insignifiants (« *et* », « *autem* », « *vero* »). Des particularités orthographiques du manuscrit Erfurt F 377 ont cependant été notées, lors des premières occurrences, car elles témoignent de la personnalité du manuscrit : le copiste écrit « *quod* » pour « *quot* » ; « *capud* » pour « *caput* ».

Pour établir une édition des notes marginales contenant des démonstrations pour certains chapitres du premier mobile, j'ai utilisé le manuscrit Erfurt F 377, et le recours au manuscrit Erfurt Q 366 s'est révélé particulièrement fructueux.

L'édition des canons du premier mobile est accompagnée d'une tradition intégrale du texte ainsi qu'une application numérique. Celle-ci a été élaborée à partir des exemples qui figurent dans le commentaire de Jean de Saxe, dont je fournis une édition de travail. J'ai d'autre part établi une démonstration trigonométrique de façon à la comparer aux formules proposées par Nallino dans ses commentaires sur l'*Opus astronomicum* d'Al-Battani. Enfin, quelques démonstrations graphiques complètent ces démonstrations théoriques. Elles sont soit la reproduction de dessins figurant dans les manuscrits, soit conçues par moi-même.

Je me suis également attachée à retrouver les tables astronomiques correspondant au texte de Jean de Lignères : la plupart figurent dans le recueil des *Tables de Tolède* qu'a dressé G. Toomer ou dans le *zij* d'Al-Battani, et je me suis contentée d'y faire renvoi.

Les canons sur le mouvement des planètes font l'objet d'une simple édition. J'ai établi la liste des tables astronomiques telles que Jean de Lignères les décrit dans ses canons, en indiquant leurs caractéristiques.

TROISIÈME PARTIE**ÉDITION DE L'ENSEMBLE DU TRAITÉ
TRADUCTION DES CANONS « CUJUSLIBET ARCUS... »**

L'édition est accompagnée d'un commentaire astronomique, de figures et de formules trigonométriques en clair, ainsi que de l'édition des commentaires de Jean de Saxe sur les canons du premier mobile (d'après les manuscrits Erfurt Q 386 et Bibl. nat. lat. 7281).

APPENDICES

Notices codicologiques de manuscrits (complètes et partielles). — Listes des manuscrits recensés. — Index des termes techniques. — Illustrations photographiques : les manuscrits utilisés pour l'édition.
